

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-138580

(43)公開日 平成5年(1993)6月1日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 5 J 19/00

F 1 6 L 39/04

識別記号

F 9147-3F

G 9147-3F

9137-3J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平3-300494

(22)出願日

平成3年(1991)11月15日

(71)出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72)発明者 二瓶 亮

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

ファナック株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 内藤 保雄

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

ファナック株式会社商品開発研究所内

(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

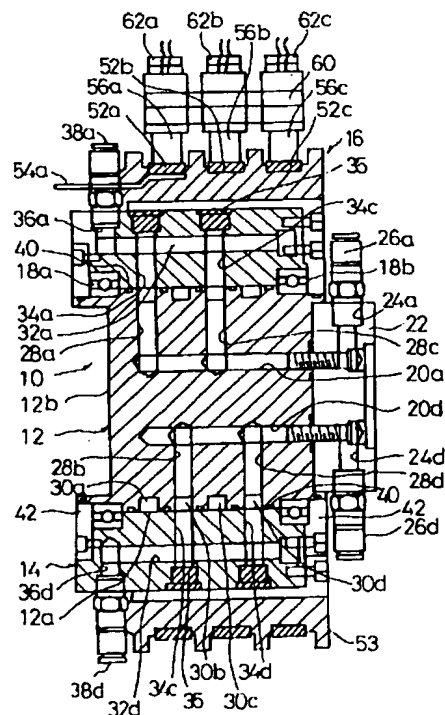
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機械的回転部に用いる給電・配管装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、電力、電気信号の配線処理、流体の配管処理を産業機械の機械的回転部におき、配線ケーブルや配管ホースの利用を最少限に抑制し、しかも同時に遂行可能な給電・配管装置を提供することにある。

【構成】 本発明は、内部円筒軸体12と外部環状体14との2つの相対回転要素内を流体入口38a～38dから流体出口26a～26dへ向けて通過する流路と、スリップリング52a～52cとブラシ56a～56cとを有した給電路との両者を具備し、機械的回転部の動作にも関わらず、配線、配管は相対的に静止状態に維持されるようにした給電・配管装置10を構成した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円周外面と両端面とを備え、また、その円周外面から少なくとも片方の端面に延設された少なくとも 1 つの第 1 の内部流路を備えた内部軸体と、前記内部軸体に対して回転軸受を介して相対回転可能に設けられた円環状部材として形成され、外部露出部分から前記内部軸体の前記円周外面と対設した円周内面まで延設された少なくとも 1 つの第 2 の内部流路を備えた外部環状体と、前記内部軸体の円周外面と前記外部環状体の前記円周内面との境界に設けられて前記第 1、第 2 の内部流路間を常時、連絡する第 3 の連絡流路と、前記外部環状体と一体に設けられたスリップリング装置とを具備して構成され、機械回転部に装着可能なことを特徴とする機械的回転部に用いる給電・配管装置。

【請求項 2】 前記内部軸体に備えられた第 1 の内部流路と、前記外部環状体に備えられた第 2 の内部流路と、前記第 3 の連絡流路とは同複数の流路および同複数の連絡流路から成る請求項 1 に記載の機械的回転部に用いる給電・配管装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、機械的回転部に用いる給電・配管装置に関し、産業用ロボットの関節部、特に複数の動作自由度を有した手首関節部において導電配線と冷却水や圧力エア等の作用流体の配管とを同時に、しかも配線ケーブルや配管ホース等の使用を極力、排して遂行可能な給電・配管装置に関する。

【0002】

【従来の技術】種々の産業機械において冷却や洗浄用途の水、圧力流体、圧力エア等の供給と排出、電力や電気信号の送電、送信を同時に行う必要がある場合が多々あり、しかも、流体供給源や電源、送信源から産業機械の機械的回転部等の可動部分に対して、これらの供給、排出と送電や送信を行わなければならない場合がある。例えば、産業用ロボットのエンドエフェクタとして手首先端に装着したスポット溶接ガンに対しては、スポット溶接用の一次電源電力、冷却水、およびスポットガンの先端の開閉用に作動流体として用いる圧力エアを同時に供給しなければならない。このような場合、従来は、ほとんど電源装置や圧力エア源、水供給源から電気ケーブルや配管ホースを用いてロボット機体の先端に装着されているスポット溶接ガンへ直接的に供給する給電配線、配管方法が採られている。この場合には、必然的に、配線ケーブルや配管ホースをロボット機体の外表面を這うように配線、配管して先端のスポット溶接ガンへ接続する方法またはロボット機体外の適宜位置で配線ケーブルや配管ホースを一旦、保持具で保持し、そこから更にロボット機体の手首に配線、配管して止着し、同手首から先端のスポット溶接ガンへ更に接続配線、接続配

2

管をする等の両方法が採られている場合が多い。然しながら、ロボット機体の手首は、複数の回転軸心（通常は α 軸、 β 軸、 γ 軸等の 3 軸程度）回りに動作自由度を有する構造を有しているため、手首先端に設けられたスポット溶接ガンの取着端は、手首とロボット腕との結合部分に対して三次元空間内で複雑な動作を行う。このため、手首を経由してスポット溶接ガンへ接続される配線ケーブルや配管ホースは、手首が動作自由度内でどのように動作しても、それに追従できるように、充分な余裕長さを設けて配線、配管処理されている。その結果、配線ケーブルや配管ホースは手首部分の手前で大きく垂れ下がるか、若しくは手首部分の手前のロボット腕部等に支持柱部材等を取着して、ケーブルやホースの垂れ下がりやを極力、少なくする方法が講じられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、上述した従来の方法では、配線ケーブルや配管ホースが垂れ下がることにより、周辺の機器と干渉する問題や、支持柱部材を設けたことによりロボット機体の全体的な寸法が増加し、そのために、ロボット手首の動作時に、被溶接ワークとロボット機体とが干渉する危険が発生するという問題が発生する。しかも、ロボット手首が多動作自由度を有して動作すると、配線ケーブルや配管ホースの中には折れ曲げ作用や捩れ作用を受けるものがあり、その結果、配線ケーブルでは伸びを生じて断線に至る等の問題点を内包している。故に、従来より、この種の産業機械の機械的回転部を有した部分等における配線ケーブルや配管ホースの処理の改善策が検討され、改善策も提案されているが、未だ、適用性の面で不充分である。従って、本発明の主たる目的は、産業機械の機械的回転部に適用可能であると共に上述した従来の問題点を解消可能な給電・配管装置を提供せんとするものである。本発明の他の目的は、電力、電気信号の配線処理と流体の配管処理とを産業機械の機械的回転部において、配線ケーブルや配管ホース等の利用を極力、抑制しながら、しかも同時に遂行可能な給電・配管装置を提供せんとするものである。本発明の更に、他の目的は、産業用ロボットの関節部位、特に、多数の動作自由度を有した手首の先端に装着されるエンドエフェクタへロボット機体外の電源装置や給水源、作動圧力流体源等から給電、給水、給気等を同時に遂行可能な給電・配管装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、産業用ロボットを始めとした種々の産業機械における機械的回転部へ、または機械的回転部を介して更にその機械の後段の作用部分へ給電と液体やガスの配管とを同時に遂行可能にすべく、2 つの相対回転要素内を流体入口から流体出口へ向けて通過する流体流路と、スリップリングとブラシとを有した給電路との両者を具備することにより、機

3

機械的回転部の動作にも関わらず、配線、配管は相対的に静止状態に維持されるようにし、以て余裕長さを備えた配線ケーブルや配管ホースを利用することなく、配線処理と配管処理を同時に達成可能にしたものである。即ち、本発明によれば、円周外面と両端面とを備え、また、その円周外面から少なくとも片方の端面に延設された少なくとも1つの第1の内部流路を備えた内部軸体と、前記内部軸体に対して回転軸受を介して相対回転可能に設けられた円環状部材として形成され、外部露出部分から前記内部軸体の前記円周外面と対設した円周内面10まで延設された少なくとも1つの第2の内部流路を備えた外部環状体と、前記内部軸体の円周外面と前記外部環状体の前記円周内面との境界に設けられて前記第1、第2の内部流路間を常時、連絡する第3の連絡流路と、前記外部環状体と一体に設けられたスリップリング装置とを具備して構成され、機械的回転部に装着可能なことを特徴とする機械的回転部に用いる給電・配管装置が提供される。

【0005】

【作用】上述の構成によれば、内部軸体を機械的回転部20に取着したとき、外部環状体は機械的回転部の回転動作時にも相対的に静止状態にある。他方、機械的回転部と同期して回転する他の機械部分へ給電、給水、給気を行う時には、スリップリング装置を介して給電路を形成し、また、上述した第1、第2の内部流路および第3の連絡流路を介して供給源から導いた冷却水等の水と圧力エア等の作動流体とを同機械的回転部に対して相対変位が無い他の機械部分へ最少長さの接続用ホース又は管路を経て配管路を形成することができる。以下、本発明を添付図面に示す好実施例に基づいて、更に詳細に説明30する。

【0006】

【実施例】図1は、本発明に係る機械的回転部に用いる給電・配管装置の一実施例を示す断面図、図2及び図3は図1の左右両側面図、図4は図1に示した給電・配管装置における配管路の系統を分かり易く図示した略示配管図、図5は、同実施例に係る給電・配管装置を産業用ロボットの手首に適用した実施例を示す断面図を含んだ正面図である。

【0007】図1から図3を参照すると、本発明の実施40例に係る給電・配管装置10は、全体的に円筒体構造を有し、中心部に円筒軸体12を備え、その円筒軸体12の円筒外周面12aに対して回転軸受18a、18bを介して周方向に相対的に回転撓動可能な外部環状体14と、その外部環状体14の外周部に設けられたスリップリング装置16等の構造要素を備えて構成されている。ここで、これらの個々の要素の構造は、先ず、円筒軸体12は、図1と共に図2、図3の図示を参照すると明らかなように、その回転中心線から等距離の円周上に周方向に所定の間隔をおいて複数本、本実施例では4つの軸50

4

方向に穿設された長孔20a~20dが円筒軸体12の一端面側から形成され、これらの長孔20a~20dは流体の流路として設けられている。これらの長孔20a~20dは円筒軸体12の端面にねじ止め等の固定方法で取着されたアダプタ22内に形成された軸方向及び径方向の連続流路24a~24dを経て、同アダプタ22の周面に螺着された管継手26a~26dへ連通し、外部管路へ接続されるように成っている。また、上記の軸方向の長孔20a~20dは各々、円筒軸体12の中心軸線に対して径方向に穿設された流路として設けられた長孔28a~28dと各対応して接続され、それらの径方向の流路を成す4つの長孔28a~28dを介して上記の円筒外周面12aに周方向の流路として設けられた4つの環状溝30a~30dにも接続している。

【0008】他方、上記の外部環状体14の内部には、回転中心線から等距離の円周上に周方向に所定の間隔をおき、軸方向に平行な流路として長孔32a~32dが形成されている。これらの長孔32aは、各々がその内側に径方向に穿設された流路として設けられた対応の径方向孔34a~34dの一端と接続され、これらの径方向孔34a~34dの各他端は、前述した円筒軸体12の円筒外周面12aに形成された環状溝30a~30dに対応して接続されている。なお、径方向孔34a~34dは加工上、外部環状体14の外周面から穿孔されるので、その穿孔孔の外周面に臨む孔口は、図示のように、適宜の密栓35によって封止されている。また、上記の軸方向の流路をなす長孔32a~32dは、各々がその外側に径方向に穿設された流路として設けられている径方向孔36a~36dを介して外部環状体14の外周面に連通し、同外周面に螺着された管継手38a~38dを介して外部の管路へ接続される構成になっている。なお、環状溝30a~30dが設けられる内部円筒軸体12と外部環状体14との回転撓動面には、例えば、内部円筒軸体12の外周面12aに封止リング40を設けて、同軸体12と環状体14との相対回転時に、環状溝30a~30dを通過する流体が外部に漏出しないようになっている。

【0009】上述の構成によれば、回転軸受18a、18bを介して相対的に回転自在な内部円筒軸体12と外部環状体14との両者に形成された4つの流体流路が、内部円筒軸体12の外周面12aに穿設された環状溝30a~30dによって相互に接続され、例えば、外部環状体14の管継手38a~38dを流体入口とし、内部円筒軸体12に取着、一体化されたアダプタ22の管継手26a~26dを流体出口とした4つの独立な流路系が形成されるのである。図4は、この4つの流体流路系を図解した回路図であり、上記の環状溝30a~30bを接続流路とした様子を示している。なお、これらの4つの流体系は相互に独立であることから、それらを流動する流体は液体のみであっても良く、又は気体だけであっ

5

ても良く、更に液体と気体との両者が流動しても良い。上述の実施例の構成では、環状溝30a~30dを、加工の容易性から内部円筒軸体12の外周面12aに穿設した構造としたが、外部環状体14の内周面に形成した構造として機能的には等価である。なお、図1~図3に示す実施例は、後述のように、産業用ロボットの手首における回転軸部に取着して用いるように形成されているため、内部円筒軸体12のアダプタ22が取着された端面と反対側の端面には相手部材との結合のための受け孔12bが形成され、また、両回転軸受18a、18bを10カバーする円環状のカバー板42が外部環状体14の両端にねじ止めにより、取付けられている。

【0010】また、本発明に係る給電・配管装置10、特に、図1~図3に図示の実施例では、外部環状体14の外周部に一体に取着された構造でスリップリング装置16が設けられている。このスリップリング装置16は、複数本、例えば、3相交流電源から3相電力を供給するための3つのスリップリング52a~52cを備えており、スリップリングホルダ53により、上述した外部環状体14の外周に固定されている。スリップリング20装置16は更に、上記スリップリング52a~52cの各々に電氣的に又機械的に接続された端子部材54a~54c及びスリップリング52a~52cに対して周方向に摺動可能に接触して導電路を形成するブラシ56a~56cを備えている。従って、例えば、端子部材54a~54cからスリップリング52a~52cへ導電した3相電力をブラシ56a~56cから取り出すことができる。なお、本実施例では、3つのブラシ56a~56cは軸58によって結合されたブラシホルダ60にアーム59を介して一体的に保持され、ブラシホルダ6030に設けられた端子62a~62cへ導電する構成になっている。このような構成によれば、例えば、スリップリング装置16のブラシ56a~56cを備えたブラシホルダ60を内部円筒軸体12と適宜に一体回転可能に結合すれば、スリップリング52a~52cを保持したスリップリングホルダ53は外部環状体14に一体に取付けられているので、機械回転部における非回転体側と回転体側との間の導電回路を形成することができる。なお、図2及び図3には各端子62a~62cから引き出された導電リード線が図示されている。また、図示例40は、外部環状体14に一体に取付けられた3相電力の給電を行うスリップリング装置16の例であるが、電力の給電ばかりでなく、信号回路のスリップリング装置としても良く、スリップリングの個数を増設して電力供給と電気信号の伝達とを同時に達成するように構成しても良い。

【0011】さて、図5は、上述した実施例による給電・配管装置10を産業用ロボットの3つの動作軸(α 軸、 β 軸、 γ 軸)を有した手首に取着して手首基端側から手首先端側へ電力供給と冷却水等の水及び圧力作動流50

6

体としての圧力エアの供給とを同時に遂行する実施例を示している。図5において、産業用ロボットの腕69の先端に取付けられた手首70は、腕69と共に γ 軸の回りの回転が可能であると同時に、図示のごとく、 α 軸と β 軸との回りに旋回可能な機械的回転要素として形成され、手首70の先端72には例えば、スポット溶接ガン100等のエンドエフェクタが取着される。故に、本発明に係る2つの給電・配管装置10を図示のように、手首70の α 軸回転部と β 軸回転部とに夫々取着すると、スポット溶接ガン100に対してスポット溶接用電力、冷却水並びにガン開閉作動用の圧力エアを同時にロボット腕69側から供給することができるのである。

【0012】さて、手首70の β 軸回転部へねじ等の適宜の取付手段で取付けられた回転要素74には、2つの給電・配管装置10における片方の第1の給電・配管装置10の内部円筒軸体12が、同軸体12の内部を軸方向に貫通、形成されたねじ挿通孔に挿通された取付ねじ75によって固定されている。また、この給電・配管装置10の外部環状体14は、クランク腕形をした支持腕部材76によって上記の β 軸回転部が結合されている手首基端側の γ 軸回転部、即ち、手首70の非 β 軸回転要素側に固定されている。なお、支持腕部材76自体は、一端を外部環状体14とねじて固定され、他端を非 β 軸回転要素側と同じくねじて固定されている。他方、手首70の先端72の α 軸回転要素には、同様にして他方の第2の給電・配管装置10の内部円筒軸体12が、同軸体12の内部を軸方向に貫通、形成されたねじ挿通孔に挿通された取付ねじ75によって固定されている。また、その内部円筒軸体12に対して相対回転可能な外部環状体14は、クランク腕形をした支持腕部材78によって、 β 軸回転部に取付けられた第1の給電・配管装置10側の内部円筒軸体12と結合されている。つまり、第2の給電・配管装置10は、手首70の β 軸回転要素と一緒に同軸回りに回転可能に設けられているのである。

【0013】上述のように第1、第2の給電・配管装置10が手首70に取着され、且つ、産業用ロボットの腕69側から給電ケーブル80を介して第1の給電・配管装置10のスリップリング装置16へ三相電力の給電が行われる。故に、同三相電力は、第1の給電・配管装置10のスリップリング52a~52cからブラシ56a~56cに導電され、そのブラシ56a~56cと接続用導電ケーブル82を介して接続された第2の給電・配管装置10のスリップリング装置16へ更に導電される。第2の給電・配管装置10のスリップリング装置16においては、そのスリップリング52a~52cを介して同スリップリングに摺動、接触すると共に α 軸回転に対して相対的に静止するブラシ56a~56cへ導電され、同静止ブラシ56a~56cからスポット溶接ガン100へ三相電力の供給が行われる。ここで、手首7

7

0においては、 α 軸、 β 軸の回りの回転動作に対して、第1の給電・配管装置10のスリップリング装置16のブラシから第2の給電・配管装置10のスリップリング装置16のスリップリングまでの距離は常に不変、一定距離に維持するから、接続用導電ケーブル82は、一定長さの配線ケーブルを外部配線するだけで足りる。かくして手首先端に取着されるスポット溶接ガン100へ2つの給電・配管装置10を介して電力供給が可能になり、しかも、同接続用導電ケーブル82には手首の α 軸回転、 β 軸回転等の動作によって振れ作用や引張作用が10及ぶことは無いから、導電ケーブルの損傷問題は無い。しかも、ケーブル余裕長さを予め設ける必要は無いから、配線ケーブルが周辺機器と絡まり等の干渉を起こす危惧も解消されるのである。

【0014】なお、第1の給電・配管装置10へ外部から給電を行う給電ケーブル80は、手首70が γ 軸回りに動作するとき、ロボット腕69の基端側で、同導電ケーブル80の振じりの発生を適宜に吸収する手段を設けておけば良い。なお、第1の給電・配管装置10のブラシホルダ60が、支持腕部材78にねじ止め等で固定されることにより、接続給電ケーブル82は間接的に同支持腕部材78によって安定に保持することができる。また、第1、第2の給電・配管装置10において、スポット溶接ガン100に冷却水およびガン開閉用の圧力エアの供給は、同じく、第1の給電・配管装置10が有する4つの流体入口38a～38dを用いて4本の外部配管ホース84a～84dにより先ず、同第1の給電・配管装置10へ供給される。次いで、その第1の給電・配管装置10の流体出口26a～26dから4本の接続配管ホース86a～86dにより、第2の給電・配管装置3010の流体入口38a～38dへ配管し、同第2の給電・配管装置10の内部配管系を経て流体出口26a～26bへ導き、そこから、手首70に取着されたスポット溶接ガン100へ配管ホース88a～88dを用いて供給される。この場合にも、4本の接続配管ホース86a～86dには、何ら手首70の α 軸回転動作や β 軸回転動作の影響が及ばないから、これらの接続配管ホース88a～88dに振れや引張りによる損傷問題が発生しないことは、上述した給電ケーブルの場合と同様である。

【0015】なお、夫々4本の配管ホース84a～84d、86a～86d、88a～88d等は供給される液やガスの種類数、或いは液やガスの供給を受ける対象位置数に応じた必要本数を使用すれば良く、例えば、上述のようにスポット溶接ガン100へ冷却水とガン開閉作動用エアを供給するときに、冷却箇所が1か所であり、スポット溶接ガンが一頭のガンであれば、1本の冷却水供給系と1本のエア供給系とが有れば良いから、2本の配管系だけが使用される。以上の実施例の説明では、産業用ロボットの手首先端にスポット溶接ガンを装着したときに、電力供給と冷却水及び作動圧力エアと

8

を同時に供給する場合に就いて説明したが、産業機械において、同様な機械的回転部を有する場合に、本発明に係る給電・配管装置10を用いれば、配線ケーブルや配管ホースに徒に余裕長さを与えて配線、配管することによるケーブルやホースの損傷、寿命短縮等の問題を解決し得るばかりでなく、機械の動作に伴い周辺機器とケーブルやホースが干渉を起こす不具合も解消できることは言うまでもない。また、上述の実施例では、2つの給電・配管装置10を2つの回転部に取着した実施例を説明したが、1つの給電・配管装置10だけで用いることも可能である。

【0016】

【発明の効果】以上に説明の如く、本発明によれば、産業用ロボットを始めとした種々の産業機械における機械的回転部へ、または機械的回転部を介して更にその機械の後段の作用部分へ給電と液体やガスの配管とを同時に遂行可能にすべく、2つの相対回転要素内を流体入口から流体出口へ向けて通過する流路と、スリップリングとブラシとを有した給電回路との両者を具備することにより、機械的回転部の動作にも関わらず、配線、配管は相対的に静止状態に維持されるようにし、以て余裕長さを備えた配線ケーブルや配管ホースを利用することなく、配線処理と配管処理を達成可能にしたので、配線ケーブルや配管ホースが垂れ下がりが美観上の欠点を解消できるばかりでなく、これらに余裕長さを設けなければならないことによる、機器のコスト高による不利を解消し、かつ、配線ケーブルや配管ホースの損傷、短寿命等の問題点を解消し、延いては、産業用ロボットやそれに装着されて使用されるスポット溶接ガン等のエンドエフェクタ或いはその他の産業機器の作用信頼性をも向上させ得る効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係る機械的回転部に用いる給電・配管装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】図2は、図1の左側面図である。

【図3】図3は、図1の右側面図である。

【図4】図4は図1に示した給電・配管装置における配管路の系統を分かり易く図示した略示配管図である。

【図5】図5は、同実施例に係る給電・配管装置を産業用ロボットの手首に適用した実施例を示す断面図を含んだ正面図である。

【符号の説明】

10…給電・配管装置

12…内部円筒軸体

14…外部環状体

16…スリップリング装置

18a…回転軸受

18b…回転軸受

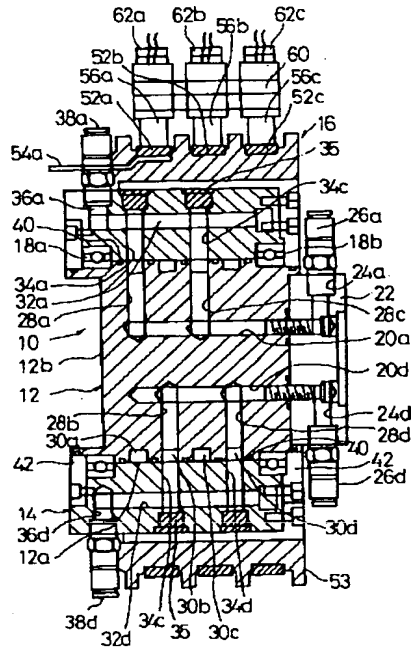
22…アダプタ

26a～26…流体出口を成す管継手

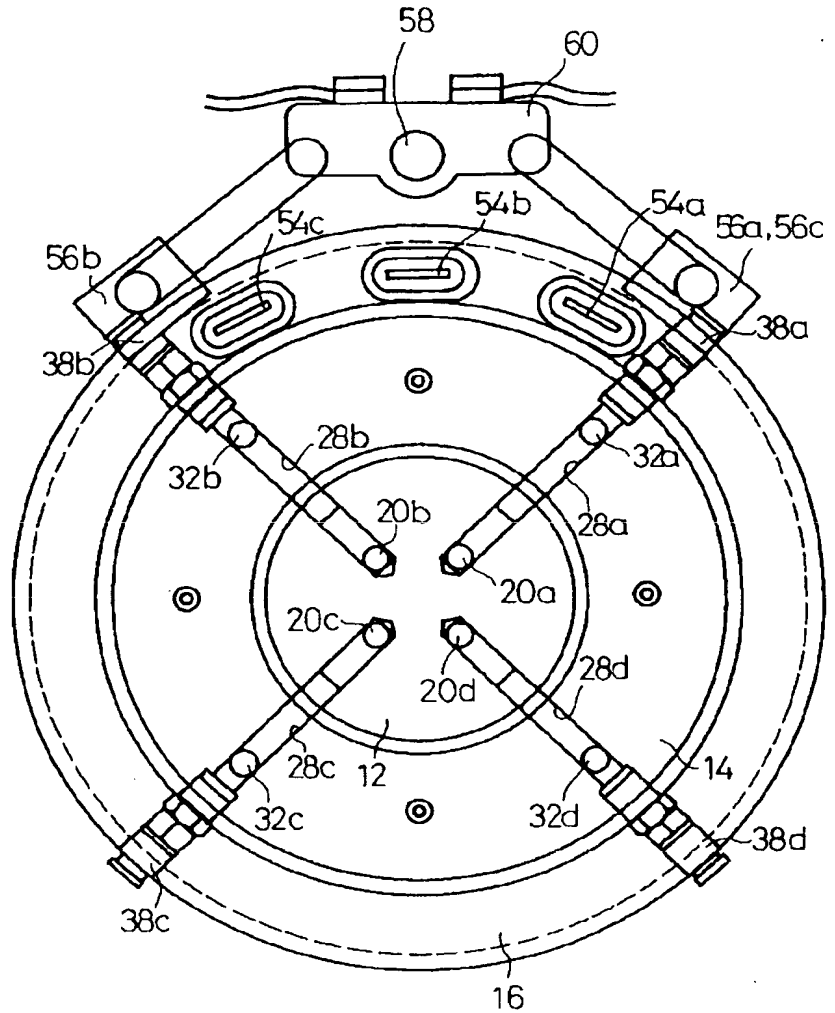
38a～38d…流体入口を成す管継手
 30a～30c…環状溝
 52a～52c…スリップリング

56a～56c…ブラシ
 70…手首
 100…スポット溶接ガン

【図1】

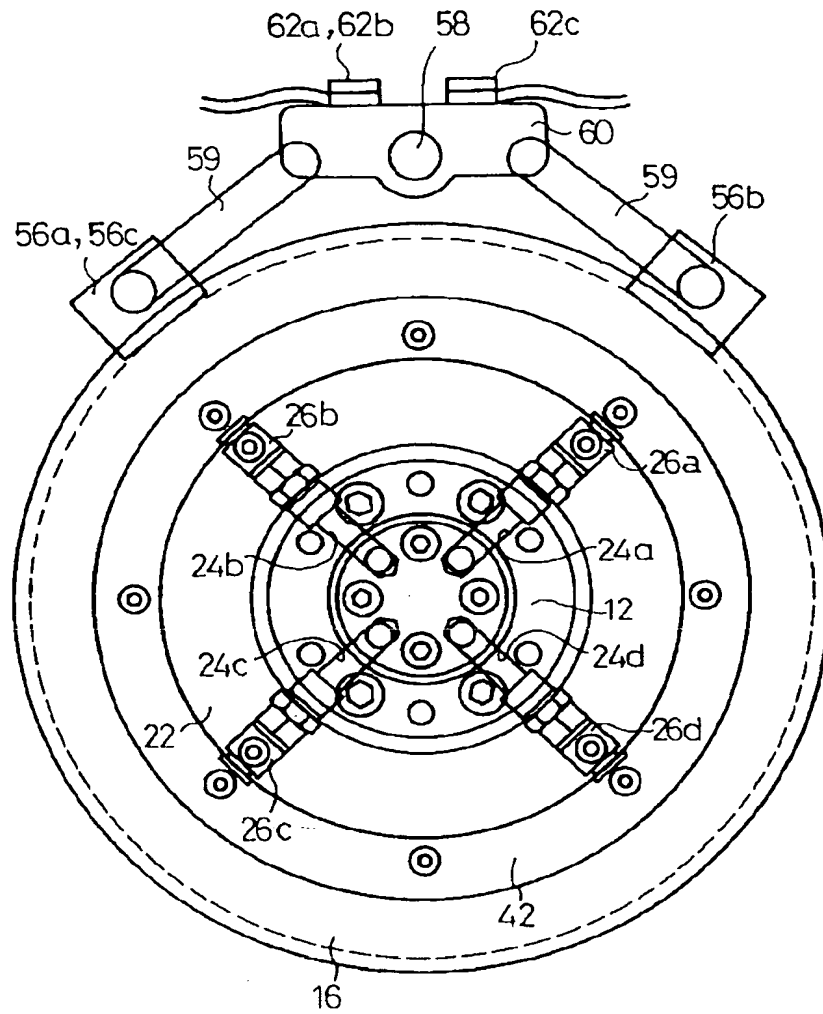


【図2】



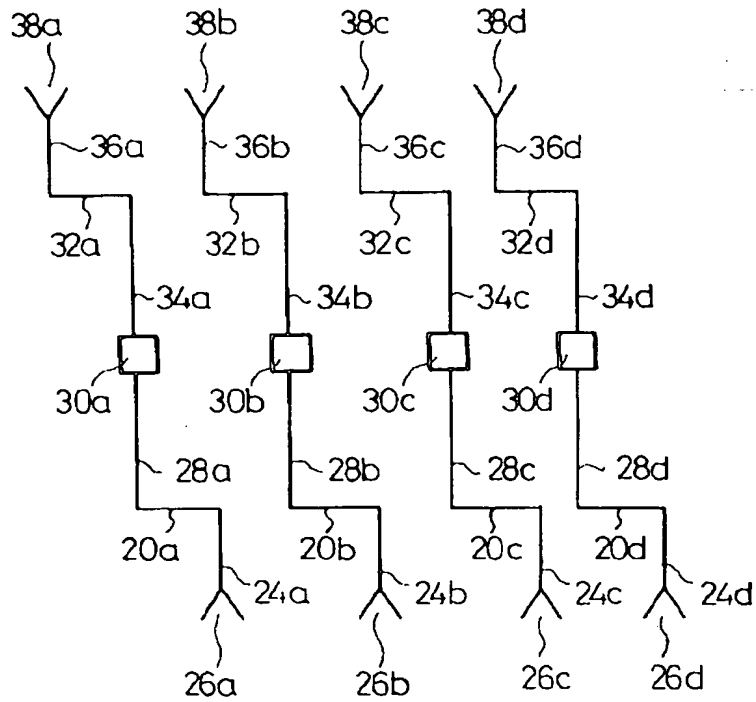
(左側面図)

【図3】



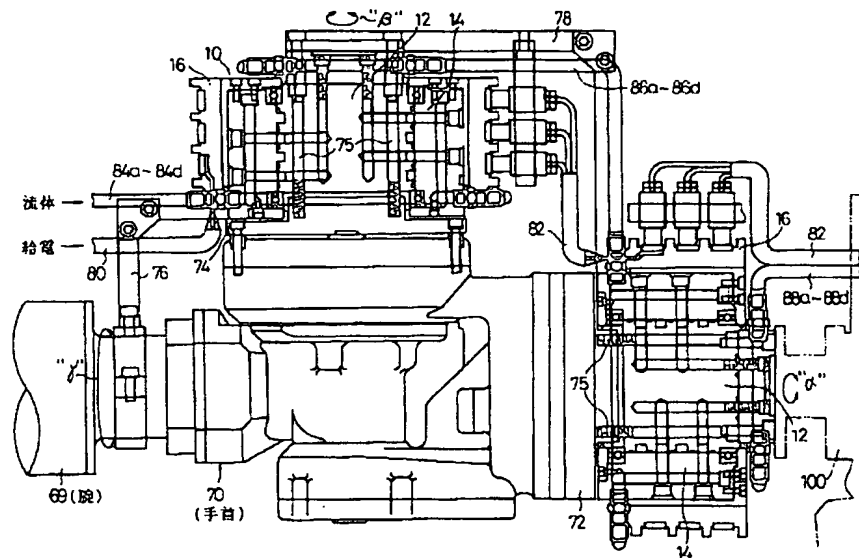
(右側面図)

【図4】



(流体流路系)

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 大塚 和久

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 杉山 秀樹

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社商品開発研究所内